

**PENGEMBANGAN MULTIMEDIA BERBASIS APLIKASI
INVENTOR UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI
VOKASI PADA MATERI PENERAPAN KINEMATIKA
PERCEPATAN RELATIF**

SKRIPSI

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Pendidikan Teknik Mesin Konsentrasi Produksi dan Perancangan



Oleh
Mohamad Ali Mufti Tasyri Qutsani
NIM 1505869

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2020**

**PENGEMBANGAN MULTIMEDIA BERBASIS APLIKASI
INVENTOR UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI VOKASI PADA
MATERI PENERAPAN KINEMATIKA PERCEPATAN RELATIF**

Oleh
Mohamad Ali Mufti Tasyri Qutsani
NIM 1505869

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan Teknik Mesin pada Fakultas Pendidikan Teknologi dan
Kejuruan

© Mohamad Ali Mufti Tasyri Qutsani, 2020
Universitas Pendidikan Indonesia
Januari 2020

Hak Cipta dilindungi undang-undang.
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
Dengan dicetak ulang, difotocopy, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

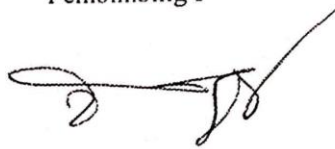
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

MOHAMAD ALI MUFTI T.Q / E.0551.1505869

**PENGEMBANGAN MULTIMEDIA BERBASIS APLIKASI *INVENTOR* UNTUK
MENINGKATKAN KOMPETENSI VOKASI PADA MATERI PENERAPAN
KINEMATIK PERCEPATAN RELATIF**

disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Dr. Amay Suherman, M. Pd.
NIP. 19590325 198601 1 001

Pembimbing II



Drs. H. Ariyano, M.T.
NIP. 19640804 199402 1 001

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan Teknik Mesin
Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan
Universitas Pendidikan Indonesia



Dr. H. Mumu Komaro, M.T.
NIP. 19660503 199202 1 001

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul **“Pengembangan Multimedia Berbasis Aplikasi *Inventor* untuk Meningkatkan Kompetensi Vokasi pada Materi Penerapan Kinematika Percepatan Relatif”** ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Januari 2020
Yang Membuat Pernyataan,

Mohamad Ali Mufti T.Q
NIM. 1505869

UCAPAN TERIMAKASIH

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari sepenuhnya bahwa selesainya penulisan ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, semangat, motivasi serta bimbingan dari berbagai pihak, baik bersifat moril maupun materil. Untuk itu penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua dan adik yang senantiasa memberikan kasih sayang terbaik, didikan terbaik dan perjuangan terbaik serta dengan semangat dan doanya yang tulus sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Amay Suherman, M.Pd., selaku dosen pembimbing I yang telah berkenan meluangkan waktu, tenaga dan pikiran serta memberikan bimbingan dan pengarahannya dalam penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Drs. H. Ariyano, M.T., selaku dosen pembimbing II yang telah berkenan meluangkan waktu, tenaga dan pikiran serta memberikan bimbingan dengan sabar, penuh dengan ketelitian dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Drs. H. Enda Permana, ME., selaku *expert-judgement* materi yang telah memberikan *judgement* materi pada multimedia berbasis aplikasi *Inventor* ini.
5. Bapak Dr. H. Mumu Komaro, M.T., selaku Ketua Prodi S1 DPTM FPTK UPI dan selaku *expert-judgement* media yang telah memberikan *expert-judgement* media pada multimedia berbasis aplikasi *Inventor* ini.
6. Seluruh rekan-rekan mahasiswa departemen pendidikan teknik S1 angkatan 2015 yang selalu memberikan semangat dan motivasi bagi penulis.
7. Keluarga Besar Al-Enceng yang selalu memberikan semangat, dukungan serta doa yang terbaik kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
8. Keluarga Besar Bara Second Original yang selalu memberikan semangat dan motivasi kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
9. Sahabat-sahabat Kamda Gerlong yang selalu memberikan dukungan, bantuan, dan hiburan kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
10. Pihak-pihak lain yang telah memberikan banyak masukan dan motivasi sehingga selesainya skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Semoga amal kebaikan bapak/ibu dan rekan-rekan mendapat balasan yang tak terhingga dari Allah *subahanahu wata'ala. Aamiin.*

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Bandung, Januari 2020

Penulis

ABSTRAK

Mohamad Ali Mufti T. Q. (1505869). *Pengembangan Multimedia Berbasis Aplikasi Inventor Untuk Meningkatkan Kompetensi Vokasi Pada Materi Penerapan Kinematika Percepatan Relatif*. Bandung: DPTM FPTK UPI.

Berdasarkan hasil survey didapatkan bahwa hasil belajar mahasiswa DPTM FPTK UPI pada mata kuliah Kinematika dan Dinamika nilai yang di dapat mahasiswa masih rendah. Pengembangan multimedia berbasis aplikasi *Inventor* ini dibuat untuk menghasilkan produk multimedia berbasis aplikasi *Inventor* yang dapat meningkatkan kompetensi vokasi (*mind on*) mahasiswa pada materi penerapan percepatan relatif mata kuliah Kinematika dan Dinamika. Metode pengembangan multimedia menggunakan metode pengembangan *Design Based Research (DBR)* dengan langkah melakukan identifikasi dan analisis masalah, perancangan/pengembangan solusi, siklus berulang dalam pengujian dan penyempurnaan rancangan dan refleksi untuk menghasilkan prinsip-prinsip desain dan implementasi. Desain penelitian yang digunakan adalah *pre-experimental design* dengan jenis *one grup pre-test post-test*. Hasil *judgement* menyatakan bahwa multimedia berbasis aplikasi *Inventor* sangat layak digunakan dalam pembelajaran di kelas dibuktikan dengan perolehan rata-rata penilaian sebesar 83,8%. Hasil penelitian yang dilakukan pada 25 mahasiswa menunjukan bahwa kompetensi vokasi mahasiswa mengalami peningkatan dengan rata-rata *N-gain* sebesar 0,66 yang termasuk dalam kategori sedang.

Kata kunci: *Autodesk Inventor*, Kinematika dan Dinamika, Kompetensi Vokasi, Pendidikan Vokasi, Pengembangan Multimedia, Percepatan Relatif.

ABSTRACT

Mohamad Ali Mufti T. Q. (1505869). *The Development of Inventor Application-Based Multimedia to Raise Vocational Competence in the Theory of Relative Acceleration Kinematics*. Bandung: DPTM FPTK UPI.

Based on the survey results it was found that the learning outcomes of UPT FPTK UPI students in the Kinematics and Dynamics subjects the scores obtained by students were still low. The development of Inventor application-based multimedia is made to produce Inventor application-based multimedia products that can improve student vocational competence (mind on) in the application of the relative acceleration of Kinematics and Dynamics subjects. Multimedia development methods use the method of developing Design Based Research (DBR) with steps to identify and analyze problems, design solutions, repetitive cycles in testing and refining designs and reflections to produce design and implementation principles. The research design used was a pre-experimental design with the type of one group pre-test post-test. Judgment results state that Inventor-based multimedia applications are very suitable for use in classroom learning as evidenced by the acquisition of an average rating of 83.8%. The results of the study conducted on 25 students showed that the vocational competence of students increased with an average N-gain of 0.66 which was included in the medium category.

Keywords: Autodesk Inventor, Kinematics and Dynamic, Vocational Competence, Vocational Education, Multimedia Development, Relative Acceleration.

DAFTAR ISI

LEMBAR HAK CIPTA	
LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR PERNYATAAN	
UCAPAN TERIMA KASIH	i
ABSTRAK	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	5
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.5 Sistematika Penulisan	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
2.1 Pendidikan.....	8
2.1.1 Definisi Pendidikan Vokasi	8
2.1.2 <i>Minds On Activity</i>	9
2.2 Media Pembelajaran	9
2.2.1 Definisi Media Pembelajaran	9
2.2.2 Jenis-jenis Media Pembelajaran	10
2.2.3 Fungsi Media Pembelajaran	10
2.2.4 Manfaat Media Pembelajaran	12
2.2.5 Media Pembelajaran untuk Pendidikan Vokasi	12
2.3 Multimedia Pembelajaran	13
2.3.1 Definisi Multimedia	13
2.3.2 Manfaat Multimedia Pembelajaran	14
2.3.3 Multimedia Pembelajaran yang Efektif	14
2.3.4 Keunggulan Multimedia	14

2.4 <i>Computer Aided Design (CAD)</i> sebagai Inti Praktek dan Pendidikan Desain	15
2.5 <i>Autodesk Inventor</i>	16
2.6 Kinematika	17
2.6.1 Diagram Kinematik	17
2.6.2 Mekanisme Engkol Peluncur	19
2.6.3 Mekanisme 4 Batang Penghubung	20
2.6.4 Mekanisme Batang Pembalik Cepat	20
2.7 Percepatan Relatif	21
2.7.1 Percepatan Normal	21
2.7.2 Percepatan Tangensial	22
2.7.3 Percepatan Sudut	23
2.7.4 Percepatan Coriolis	23
2.8 Kerangka Berpikir	25
2.9 Penelitian Terdahulu yang Relevan	26

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode Pengembangan	27
3.2 Partisipan	29
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian	29
3.4 Instrumen Penelitian	29
3.4.1 Instrumen <i>Non-Test</i>	30
3.4.2 Instrumen <i>Test</i>	31
3.5 Prosedur Penelitian	33
3.5.1 Tahap Persiapan	34
3.5.2 Tahap Pelaksanaan	36
3.5.3 Tahap Pengolahan dan Analisis Data	37
3.6 Teknik Analisis Data	37
3.6.1 Analisis Data hasil Validasi	37
3.6.2 Uji <i>N-Gain</i>	38

BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Temuan.....	39
4.1.1 Temuan Hasil Pengembangan Multimedia Berbasis Aplikasi <i>Inventor</i>	39
4.1.2 Peningkatan Kompetensi Vokasi (<i>mind on</i>)	47
4.2 Pembahasan	49

BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI

5.1 Simpulan	53
5.2 Implikasi	53
5.3 Rekomendasi	53

DAFTAR PUSTAKA	55
-----------------------------	----

LAMPIRAN	59
-----------------------	----

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Simbol yang Digunakan pada Diagram Kinematik	18
Tabel 3.1 Kisi-kisi Instrumen untuk Ahli Materi	30
Tabel 3.2 Kisi-kisi Instrumen untuk Ahli Media	31
Tabel 3.3 Kisi-kisi Instrumen untuk Mahasiswa	31
Tabel 3.4 Kisi-kisi Instrumen Soal Tes	31
Tabel 3.5 Rubrik Penilaian Soal Tes	32
Tabel 3.6 Konversi Tingkat Pencapaian	37
Tabel 3.7 Kriteria <i>N-Gain</i>	38
Tabel 4.1 Indikator Langkah dalam Menguasai Materi Penerapan Percepatan Relatif	40
Tabel 4.2 Sistem Komputer yang Diperlukan untuk Menjalankan <i>Autodesk</i> <i>Inventor 2017</i>	43
Tabel 4.3 Hasil Penilaian Ahli Materi	45
Tabel 4.4 Hasil Penilaian Ahli Media	46
Tabel 4.5 Rekapitulasi Hasil Pengujian Multimedia	46
Tabel 4.6 Data Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	48
Tabel 4.7 Rata-rata Nilai <i>N-gain</i>	48
Tabel 4.8 Hasil Tanggapan Mahasiswa Mengenai Penerapan Multimedia Berbasis <i>Autodesk Inventor</i>	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerucut Pengalaman Belajar Edgar Dale	11
Gambar 2.2 Tangan Robot	17
Gambar 2.3 Mekanisme Engkol Peluncur	19
Gambar 2.4 Mekanisme 4 Batang Penghubung	20
Gambar 2.5 Mekanisme Pembalik Cepat saat <i>Offset</i>	20
Gambar 2.6 Mekanisme Pembalik Cepat saat Puncak	20
Gambar 2.7 Percepatan Normal	22
Gambar 2.8 Percepatan Tangensial	22
Gambar 2.9 Batang Hubung yang diperluas	23
Gambar 2.10 Percepatan Sudut	23
Gambar 2.11 Petunjuk Arah Komponen Percepatan Coriolis	24
Gambar 2.12 Kerangka Berpikir Penelitian	25
Gambar 3.1 Empat Tahapan Metode Penelitian DBR	27
Gambar 3.2 <i>One Group Pretest-Posttest Design</i>	28
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Tahapan Prosedur Penelitian	33
Gambar 4.1 Tampilan Multimedia Berbasis <i>Autodesk Inventor</i>	41
Gambar 4.2 Tampilan Mekanisme <i>Piston kit</i>	41
Gambar 4.3 Tampilan Tampilan Mengubah Gambar Mekanisme <i>Piston kit</i> Menjadi Diagram Kinematik	42
Gambar 4.4 Tampilan Menggambar Kemungkinan Arah Percepatan pada Tiap Batang	42
Gambar 4.5 Tampilan Menghitung Percepatan tiap Batang	42
Gambar 4.6 Tampilan Menggambar Poligon Percepatan	43
Gambar 4.7 Tampilan Menghitung Percepatan Berdasarkan Poligon Percepatan	43
Gambar 4.8 Tingkat Kelayakan Multimedia Berbasis Aplikasi <i>Inventor</i>	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	60
Lampiran A 1. Surat Undangan Seminar Prasadang Skripsi	61
Lampiran A 2. Berita Acara Hasil Seminar Prasadang Skripsi	62
Lampiran A 3. Surat Tugas Dosen pembimbing	63
Lampiran A 4. Lembar Bimbingan Skripsi	65
Lampiran A 5. Surat Pengantar Validasi	67
Lampiran B	69
Lampiran B 1. Silabus Mata Kuliah Kinematika Dan Dinamika	70
Lampiran B 2. Rancangan Proses Pembelajaran (RPP) Penerapan Percepatan Relatif	72
Lampiran B 3. <i>Storyboard</i> Multimedia Berbasis Aplikasi <i>Inventor</i>	76
Lampiran B 4. <i>Manual Book</i>	87
Lampiran B 5. Instrumen Soal tes	91
Lampiran B 6. Rubrik Penilaian Soal Tes	92
Lampiran B 7. Instrumen Tanggapan Mahasiswa	93
Lampiran B 8. Lembar Validasi	94
Lampiran B 9. Surat Keterangan Validasi	99
Lampiran B 10. Data Pengolahan <i>N-Gain</i>	101
Lampiran C	102
Lampiran C 1. Jadwal Ujian Sidang	103
Lampiran C 2. Absensi Penelitian Skripsi	104
Lampiran C 3. Dokumentasi Penelitian Skripsi	105
Lampiran C 4. Biodata Penulis	106

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M. (2009). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Mata Kuliah Medan Elektromagnetik. (*Jurnal Edukasi*). Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta. 5 (1).
- Amiel, T. & Reeves, T. C. (2008). *Design-Based Research and Educational Technology: Rethinking Technology and the Research Agenda*. Educational Technology & Society. 11 (4).
- Arifin, N. M. & Susanti, A. N. (2018). Pengembangan Modul Autodesk Inventor Pada Pembelajaran Gambar Manufaktur Siswa Kelas XI Jurusan Teknik Pemesinan Di Smk Negeri 1 Pungging Mojokerto. (*Jurnal*). Pendidikan Teknik Mesin Produksi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya. 7 (3). 1-7.
- Arikunto, S. (2012). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arsyad, A. (2013). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Asnawi & Paryanto. (2012). Upaya Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Kinematika Dan Dinamika Mesin Melalui Implementasi Lembar Kerja Terstruktur Di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*. 21 (2). 148-155.
- Ates, O. & Eryilmaz, A. (2011). *Effectiveness of hands on and minds on activities on students' achievement and attitudes towards physics*. *Asia Pasific forum on Science Leaning & Teaching*. 12 (6). 1.
- Buzan, T. (2007). *Buku Pintar Mind Map*. Jakarta : PT. Gramedia PustakaUtama.
- Cleaver, S. (1991). *Hands-On Is Minds-On*. Artikel. Diakses 25 Oktober 2012 dari <http://www.scholastic.com/browse/article.jsp?id=3751901>
- Chedi, J. M. (2015). *Technical Drawing/ Graphic Skills Acquisition for Teaching and Learning and Challenges in Technology Education*. ATBU. (*Journal of Science*). *Technology & Education (JOSTE)*. 3 (3). 128-133.
- Dale, E. (1969). *Audio Visual Methods in Teaching*. New York: Holt, Rinehart and Winston Inc. The Dryden Press.
- Dyer, J. H., dkk. (2011). *Innovators DNA: mastering the five skills of disruptive innovators*. Boston: Harvard Business Publishing.
- Fauzi, F., dkk (2014). Penggunaan Media Animasi Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Kompetensi Dasar Menggunakan Alat Ukur Berskala Di Smk. (*Journal of Mechanical Engineering*). Departemen Pendidikan

Teknik Mesin, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung. 1 (1). 55-64.

Fratandha M. Z., dkk. (2015) Penggunaan Multimedia Animasi Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dalam Pembelajaran Materi Penguatan Logam Pada Mata Kuliah Material Teknik. (*Jouurnal of Mechanical Engineering*). Departemen Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung. 2 (2). 312-322.

Gerber., dkk. (2014). *Design-Based Research Process: Problems, Phases, Applications*. Northwestern.edu. Northwestern University, Evanston, IL.

Hakim., dkk. (2018). *Design and Implementation Multimedia Learning Success for Vocational Schools. International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE)*. 8 (2). 1067-1073.

Hake & Richard, R. (2002). *Relationship of Individual Student Normalized Learning Gains in Mechanics with Gender, High-School Physics, and Pretest Scores on Mathematics and Spatial Visualization*. Tersedia pada <http://www.physics.indiana.edu/~hake>. Diakses pada tanggal 15 Maret 2013.

Hidayah, N. & Hasbullah. (2014). Upaya Peningkatan Pemahaman Siswa Terhadap Prinsip Kerja Pneumatik Berbantuan Perangkat Lunak Multimedia Interaktif. *Jurnal INVOTEC*. 10 (1). 47-56.

Kuswana, W.S. (2013). *Dasar-dasar Pendidikan Vokasi dan Kejuruan*. Alfabeta. Bandung.

Manurung, R. S. (2010). *Hands and Minds Activity dalam Pembelajaran Fisika Kuantum untuk Calon Guru*. Prosiding Seminar Nasional Fisika . Medan: Univesitas Negeri Medan.

Mariyati, D. (2012). Peningkatan Motivasi Dan Pemahaman Siswa SMK N 5 Banjarmasin Terhadap Dasar Teknik Digital dengan Media Simulasi Electronic Workbench (EWB). *Jurnal Pendidikan Vokasi*. 2 (1). 127-142.

Meriam, J.L & L.G Kraige. (1987). *Engineering Mechanics, Statics*. New York: John Wiley & sons, Inc.

Munir. (2013). *Multimedia, Konsep dan Aplikasi dalam Pendidikan*. Bandung: Alfabetha.

Myszka & David, H. (2012). *Machine & Mechanisms Applied Kinematic Analysis*. Universitas Dayton: Ohio, Amerika Serikat.

National Education Association .(1969). *Audiovisual Instruction Department, New Media and College Teaching*. Washington, D.C. : NEA.

Raharjo, M. S. (2014). Penggunaan Multimedia Animasi untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah pada Materi Struktur Kristal. (*Skripsi*). Departemen Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.

Rahmat., dkk. (2016). *Multimedia for Teaching and Learning Among Trainers in TVET Institution. International Journal of Vocational Education and Training Research*. 2 (3). 18-23.

Robin & Linda. (2001). *Kitab Suci Komputer & Multimedia*. Yogyakarta: Alberta.

Sadiman, A. S. (2012). *Media Pendidikan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.

Saefudin, E. A. & Sumardi, K. (2019). *Learning Media for Vocational Education. Advances in Social Science*. Education and Humanities Research. 299, 165 – 167.

Setiawan, M. A., dkk (2016). Pengaruh Bahan Ajar Multimedia Terhadap Hasil Belajar dan Persepsi Mahasiswa pada Matakuliah Kimia Organik I. *Jurnal Pendidikan*. 1 (4). 746-751.

Smith, M. K., dkk. (2009). *Teori Pembelajaran dan Pengajaran*. Yogyakarta: Mirza Media Pustaka.

Spesifikasi *Autodesk Inventor* 2017. Sistem komputer yang diperlukan <https://knowledge.autodesk.com/support/inventor/learn-explore/caas/sfdcarticles/sfdcarticles/System-requirements-for-Autodesk-Inventor-2017-products.html>

Sriadhi. (2014). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Multimedia dan Peta Konsep Terhadap Kompetensi Mahasiswa Dalam Proteksi Sistem Tenaga Listrik. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*. 16 (2). 113-123.

Sudjana, N. & A. Rivai. (1992). *Media Pengajaran*. Sinar Baru Algensindo. Bandung.

Sudirman, N., dkk. (1992). *Ilmu pendidikan*. Remaja Rosda karya Rineka Cipta Bandung.

Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

- Syarif, A. M. & Dewanto (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Numbered Head Together (Nht) Menggunakan Media Visual Autodesk Inventor Terhadap Motivasi Belajar, Kemampuan Komunikasi, Dan Hasil Belajar Siswa Kelas X Tmi Pada Mata Pelajaran Gambar Teknik Di Smk Negeri 1 Jatirejo Mojokerto. (*Jurnal*). Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya. 8 (2). 76-85.
- Turban., dkk. (2002). *Aplikasi Multimedia Interaktif*, Paradigma, Yogyakarta.
- Undang-undang RI Nomor 20 tahun 2003. tentang sistem pendidikan nasional.
- Utami, A. D., dkk. (2018). *Sistem Pendidikan Vokasi di Inggris*. London: KBRI London.
- Wahono, R. S. (2006). *Aspek dan Kriteria Penilaian Media Pembelajaran*. RomiSatriaWohono.Net. (<http://mustolihbrs.wordpress.com/2007/09/11/pengantarmedia-pembelajaran/>, diakses 18 November 2007).
- Wardiman, D. (1998). *Pengembangan Sumber Daya Manusia: Melalui Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)*. Jakarta: PT. Jayakarta Agung.
- Wijanarka, B. S. (2012). Sosok Ideal manusia Indonesia Generasi 2045. (*Jurnal Pendidikan Vokasi*). Jurusan Pendidikan Teknik Mesin. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Yogyakarta. 1-11